

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН И МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ НА
ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 44.03.05
Педагогическое образование по профилю «Физика и математика»
очной формы обучения, группы 02041201
Алексеевой Алины Александровны

Научный руководитель
д.ф.-м.н., профессор
Блажевич С.В.

БЕЛГОРОД 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Теоретические основы проблемного обучения физике	6
1.1 Проблемное обучение как педагогическое явление	6
1.2 Особенности проблемного обучения	11
1.3 Организация проблемного обучения, правила и способы создания проблемной ситуации.....	13
1.4 Система методов проблемного обучения	17
2 Методика проблемного обучения физике в школе на примере изучение темы «Законы сохранения в механике».....	20
2.1 Особенности проблемного обучения в преподавании физики	20
2.2 Научно-методический анализ темы «Законы сохранения в механике»	22
2.3 Организация уроков физики по проблемному обучению	26
2.4 Применение методов проблемного обучения в преподавании темы физики «Законы сохранения в механике».....	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ А	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	60
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Обучение - это специально организованный, управляемый процесс взаимодействия обучающихся и обучающихся, направленный на усвоение знаний, умений, навыков, формирование мировоззрения, развитие умственных способностей и потенциальных возможностей обучающихся, закрепление навыков самообразования в соответствии с поставленными целями.

Проблема - это задание, задача, теоретический или практический вопрос, требующий разрешения.

Проблемное обучение — это вид обучения, при котором активизируется самостоятельная поисковая деятельность, в ходе которого обучающиеся усваивают новые знания, умения и развивают общие способности, а также исследовательскую деятельность, формируют творческое мышление. Обучающий выполняет функцию направляющего, степень его участия зависит от сложности материала, подготовленности и уровня развития обучающихся. Такое обучение позволяет постепенно вырабатывать внимание к объекту обучения, стремление овладеть предметом, несмотря на имеющиеся трудности[12].

Эта технология заинтересовала нас новыми возможностями построения любого урока, где обучающиеся не остаются пассивными слушателями и исполнителями, а превращаются в активных исследователей и искателей учебных проблем. Учебная деятельность становится творческой и интересной. Дети лучше усваивают не то, что получают в готовом виде и выучат, а то, что открыли сами и объяснили по-своему. Большинство учёных признают, что развитие творческих способностей школьников и интеллектуальных умений невозможно без проблемного обучения. Творческие способности реализуются через мыслительную деятельность.

Так почему же именно на проблемное обучение возлагают главную роль в достижении цели развития творческого мышления? Какие существуют возможности использования проблемных ситуаций на уроках физики?

Хотя данная проблема обстоятельно рассматривается в Психолого-педагогической и методической литературе, но в практике школы не используется и не изучается. Поэтому для исследования в работе была выбрана данная тема.

Цель работы: изучить теоретические положения, особенности содержания и методики проблемного обучения в педагогическом процессе, и проверить эффективность проблемной методики на уроке физики при изучении темы «Законы сохранения в механике».

В ходе дипломной работы были определены следующие

Задачи:

- Выделить признаки проблемного обучения;
- Выявить особенности проблемного обучения;
- Определить правила и способы создания проблемной ситуации;
- Применить метод проблемного обучения на уроке физики при изучении темы «Законы сохранения в механике»;
- Провести исследование по усвоению программы при применении проблемного обучения;
- Проанализировать полученные результаты;
- Разработать рекомендации по применению проблемного обучения на уроках.

Объект исследования – процесс проблемного обучения.

Предмет исследования – методы, формы, содержание проблемного обучения на примере изучения темы «законы сохранения в механике».

Гипотеза: использование проблемных заданий и вопросов оказывает влияние на эффективность обучения и развитие познавательных способностей учащихся.

Методы исследования: на теоретическом уровне - анализ и сравнение литературы, анализ понятийно-теоретической системы, на эмпирическом уровне - изучение и обобщение массового и индивидуального педагогического опыта.

1 Теоретические основы проблемного обучения физике

1.1 Проблемное обучение как педагогическое явление

Важнейший показатель хорошо и гармонично развитой личности - наличие высокого уровня интеллекта. Если обучение ведет к развитию творческих способностей, то его можно назвать развивающим обучением, то есть таким, при котором обучающий, опираясь на знание закономерностей развития мышления, специальными педагогическими средствами ведет целенаправленную работу по формированию мыслительных способностей и познавательных потребностей своих обучающихся в процессе изучения целей и основ наук. К методам такого обучения относят и проблемное обучение. Обучение обучающихся готовым приемам умственной деятельности - это не творчество, а достижение обычной активности.

Цель активизации знаний и умений путём проблемного обучения состоит в том, чтобы понять уровень усвоения знаний и обучить не отдельным мыслительным операциям в случайном, хаотично складывающемся порядке, а системе умственных действий для решения нестереотипных задач. Эта активность заключается в том, что обучающийся, анализируя, сравнивая, синтезируя, обобщая, конкретизируя фактический материал, сам доходит до новой информации. Другими словами, это расширение и углубление знаний при помощи ранее усвоенных знаний или новое использование прежних знаний. Нового применения прежних знаний не может дать ни обучающий, ни книга. Это и есть поисковый метод учения[16].

Умственный поиск – сложный процесс, он, как правило, начинается с проблемной ситуации, проблемы, которую нужно поставить. Но не всякий поиск связан с возникновением проблемы? Настоящая активизация обучающихся характеризуется самостоятельным поиском не вообще, а поиском путем решения проблем. Если поиск имеет цель решение

теоретической, технической, практической учебной проблемы или форм и методов художественного отображения, он превращается в проблемное обучение.

Основное различие между проблемным и традиционным обучением мы видим в двух моментах: они различаются по цели и принципам организации педагогического процесса.

Цель традиционного типа обучения - усвоение результатов научного познания, получения обучающимися знаниями основ наук, преподавание им соответствующих умений и навыков.

В основе организации обучающего объяснительно-иллюстративного обучения имеет принцип передачи обучающимся готовых выводов науки.

Цель проблемного типа учения не только в усвоении результатов научного познания, системы знаний, но и самого пути достижения этих результатов, формирования познавательной самостоятельности обучающегося и развития его творческих способностей[12].

В основе определения цели процесса проблемного обучения лежит принцип поисковой учебно-познавательной деятельности обучающегося, то есть принцип открытия им законов науки, способов действия, изобретения новых предметов или способов приложения знаний к практике[19].

При использовании проблемного обучения, деятельность обучающего состоит в том, что он показывает объяснение содержания наиболее сложных понятий, систематически создаёт проблемные ситуации, сообщает обучающимся факты и организует (проблемные ситуации) их учебно-познавательную деятельность так, что на основе анализа фактов обучающиеся самостоятельно делают выводы и обобщения, формируют с помощью обучающего определенные понятия, законы. В результате у обучающихся вырабатываются навыки умственных операций и действий, навыки переноса знаний, развивается внимание, воля, творческое воображение[20]. Деятельность обучающего по созданию системы проблемных ситуаций: изложение учебного материала с его объяснением и

управление деятельностью обучающихся, направленной на усвоение новых знаний, как традиционным путем, так и путем самостоятельной постановки учебных проблем/решений[17].

Проблемное учение - это учебно-познавательная деятельность обучающихся по усвоению знаний и способов деятельности с помощью восприятия объяснения обучающего в условиях проблемной ситуации, самостоятельного анализа проблемных ситуаций, формулировки проблем и их решение посредством выдвижения предложений, гипотез их обоснование и доказательства, а также путем проверки правильности решения.

Проблемная ситуация - это интеллектуальное затруднение человека, возникающее, когда он не знает, как объяснить возникшее явление, факт, процесс действительности, не может достичь цели известным ему способом. Это подталкивает человека искать новый способ объяснения или способ действия. Возникновение проблемной ситуации — это закономерность продуктивной, творческой познавательной деятельности. Эта ситуация побуждает начало мышления в процессе постановки и решения проблем.

Психологической наукой установлена определённая последовательность этапов действий человека в условиях проблемной ситуации .

Полный цикл умственных действий от возникновения проблемной ситуации до решения проблемы имеет несколько этапов:

1. возникновение проблемной ситуации;
2. осознание сущности затруднения и постановка проблемы;
3. нахождение способа решения путем догадки или выдвижения предположений и обоснование гипотезы;
4. доказательство гипотезы;
5. проверка правильности решения проблем.

Общие функции проблемного обучения:

- усвоение обучающимися системы знаний и способов умственной практической деятельности;

- развитие познавательной самостоятельности и творческих способностей обучающихся;
- формирование диалектико-материалистического мышления школьников[16].

Кроме того, проблемное обучение имеет специальные функции:

- воспитание навыков творческого усвоения знаний (применение отдельных логических приемов и способов творческой деятельности);
- воспитание навыков творческого применения знаний (применение усвоенных знаний в новой ситуации) и умение решать учебные проблемы;
- формирование и накопление опыта творческой деятельности (овладение методами научного исследования, решение практических проблем и художественного отображения действительности).

Мыслительная деятельность обучающегося стимулируется постановкой вопросов. Вопрос обучающего должен быть сложным настолько, чтобы вызвать затруднение обучающихся, и в то же время решаемым для самостоятельного нахождения ответа[26].

Проблемная задача, в отличие от обычных учебных задач, это не просто описание некоторой ситуации, включающей характеристику данных, составляющих условие задачи и указание на неизвестное, которое должно быть раскрыто на основании этих условий. Как показали исследования, можно выделить наиболее характерные для педагогической практики типы проблемных ситуаций, общие для всех предметов.

1. Первый тип: проблемная ситуация возникает при условии, если обучающиеся не знают способы решения поставленной задачи, не могут ответить на проблемный вопрос, дать объяснение новому факту в учебной или жизненной ситуации.

2. Второй тип: проблемные ситуации возникают при столкновении обучающихся с необходимостью использовать ранее усвоенные знания в новых практических условиях.

3. Третий тип: проблемная ситуация легко возникает в том случае, если имеется противоречие между теоретически возможным путем решения задачи и практической неосуществимости выбранного способа.

4. Четвертый тип: проблемная ситуация возникает тогда, когда имеются противоречия между практически достигнутым результатом выполнения учебного задания и отсутствием у обучающихся знаний для теоретического обоснования[27].

Выделяют следующие методы, используемые при проблемном обучении (система методов М. Н. Скаткина и И. Я. Лернера):

1) объяснительный метод – состоит из системы приемов, включающих сообщение и обобщение учителем фактов данной науки, их описание и объяснение;

2) репродуктивный метод – применяется для осмысления усвоения теоретических знаний, для обработки умений и навыков, для заучивания учебного материала и т. д.;

3) практический метод – является сочетанием приемов обработки навыков практических действий по изготовлению предметов, их обработки с целью совершенствования, предполагает деятельность, связанную с техническим моделированием и конструированием;

4) частично-поисковый метод – является сочетанием восприятия объяснений учителя учеником с его собственной поисковой деятельностью по выполнению работ, требующих самостоятельного прохождения всех этапов познавательного процесса;

5) исследовательский метод – представляет умственные действия по формулировке проблемы и нахождения путей ее решения[6].

1.2 Особенности проблемного обучения

Первая и важнейшая особенность— это специфическая интеллектуальная деятельность обучающегося по самостоятельному усвоению новых понятий путем решения учебных проблем, что обеспечивает сознательность, глубину, прочность знаний и формирование логико-теоретического и интуитивного мышления

Вторая особенность состоит в том, что проблемное обучение — наиболее эффективное средство формирования мировоззрения, поскольку в процессе проблемного обучения складываются черты творческого, диалектического мышления. Самостоятельное решение проблем обучающимся одновременно является и основным условием превращения знаний в убеждения, так как только диалектический подход к анализу всех процессов и явлений действительности формирует систему прочных и глубоких убеждений.

Третья особенность вытекает из закономерной взаимосвязи между теоретическими и практическими проблемами и определяется дидактическим принципом связи обучения с жизнью. Связь с практикой и использование жизненного опыта обучающихся при проблемном обучении выступают не как простая иллюстрация теоретических выводов, правил (хотя это и не исключается), а главным образом как источник новых знаний и как сфера приложения усвоенных способов решения проблем в практической деятельности. По этой причине связь с жизнью служит важнейшим средством создания проблемных ситуаций и (непосредственным или опосредствованным) критерием оценки правильности решения учебных проблем.

Четвертой особенностью проблемного обучения является систематическое применение обучающим наиболее эффективного сочетания разнообразных типов и видов самостоятельных работ обучающихся. Указанная особенность заключается в том, что обучающий организует

выполнение самостоятельных работ, требующих как актуализации ранее приобретенных, так и усвоения новых знаний и способов деятельности.

Пятая особенность определяется дидактическим принципом индивидуального подхода. При проблемном обучении индивидуализация обусловлена наличием учебных проблем разной сложности, которые каждым обучаемым воспринимаются по-разному. Индивидуальное восприятие проблемы вызывает различия в ее формулировании, выдвижении многообразных гипотез и нахождения тех или иных путей их доказательства.

Шестая особенность состоит в динамичности проблемного обучения (подвижной взаимосвязи его элементов). Эта особенность обусловлена динамичностью самой проблемы, в основе которой всегда лежит противоречие, присущее любому явлению, факту действительности. Динамичность проблемного обучения заключается в том, что одна ситуация переходит в другую естественным путем на основе закона взаимосвязи и взаимообусловленности всех вещей и явлений окружающего мира. Как указывают исследователи, в традиционном обучении динамичности нет, вместо проблемности там преобладает «категоричность».

Седьмая особенность заключается в высокой эмоциональной активности обучаемых, обусловленной, во-первых, тем, что сама проблемная ситуация является источником ее возбуждения, и, во-вторых, тем, что активная мыслительная деятельность обучаемого неразрывно связана с чувственно-эмоциональной сферой психической деятельности. Самостоятельная мыслительная деятельность поискового характера, связанная с индивидуальным «принятием» учебной проблемы, вызывает личное переживание обучаемого, его эмоциональную активность.

Восьмая особенность проблемного обучения заключается в том, что оно обеспечивает новое соотношение индукции и дедукции и новое соотношение репродуктивного и продуктивного усвоения знаний.

Первые три особенности проблемного обучения имеют социальную направленность (обеспечивают прочность знаний, глубину убеждений,

умение творчески применять знания в жизни). Остальные особенности носят специально-дидактический характер и в целом характеризуют проблемное обучение[3].

1.3 Организация проблемного обучения, правила и способы создания проблемной ситуации

Для создания проблемной ситуации перед учащимся должно быть поставлено такое практическое или теоретическое задание, при выполнении которого учащийся должен открыть подлежащие усвоению новые знания или действия. При этом следует соблюдать такие условия:

а) задание основывается на тех знаниях и умениях, которыми владеет учащийся; б) неизвестное, которое нужно открыть, составляет подлежащую усвоению общую закономерность, общий способ действия или некоторые общие условия выполнения действия;

в) выполнение проблемного задания должно вызвать у учащегося потребность в усваиваемом знании[5].

Предлагаемое ученику проблемное задание должно соответствовать его интеллектуальным возможностям.

Проблемное задание должно предшествовать объяснению подлежащего усвоению учебного материала. В качестве проблемных заданий могут служить: а) учебные задачи; б) вопросы; в) практические задания и т. п.

Однако нельзя смешивать проблемное задание и проблемную ситуацию. Проблемное задание само по себе не является проблемной ситуацией, оно может вызвать проблемную ситуацию лишь при определенных условиях. Одна и та же проблемная ситуация может быть вызвана различными типами заданий. Возникшую проблемную ситуацию должен формулировать учитель путем указания ученику на причины

невыполнения им поставленного практического учебного задания или невозможности объяснить им те или иные продемонстрированные факты[6].

Организация проблемного обучения в практике имеет определенные сложности. Основные трудности, по мнению М.И. Махмутова, связаны с недостаточной разработанностью методики организации проблемного обучения в разных типах учебных заведений, сложностью подготовки учебного материала в виде проблемных познавательных задач, диалоговых конструкций, а также недостаточной подготовленностью педагога к организации проблемного обучения[15].

Вместе с тем в педагогической литературе в достаточной мере обобщен опыт организации проблемного изучения различных дисциплин (Д. В. Вилькеев, Г.Д- Армеева, В. И. Загвязинский, Ю.К. Бабанский, Е.П. Сковцова, Л.В. Реброва и др.), представлены основные технологические требования к организации проблемного обучения (И.А. Ильницкая).

Прежде чем планировать проблемное изучение темы (раздела), необходимо установить возможность его и дидактическую целесообразность. При этом нужно учитывать специфику содержания изучаемого материала, его сложность, характер информации (описательный или требующий обобщений, анализа, выводов).

Важно выявить «внутренние условия мышления» обучаемых, а именно:

- уровень знаний по изучаемой теме;
- интеллектуальные возможности обучаемых, уровень их развития.

В зависимости от выявленного уровня «внутренних условий мышления» обучаемых разрабатывается система конкретных заданий, выводящих на обнаружение противоречия на пути движения от незнания к знанию. К таким заданиям можно отнести:

- вопросы, требующие объяснить то или иное явление;
- вопросы, с помощью которых педагог преднамеренно сталкивает противоречивые суждения, мнения, оценки великих людей, ученых, самих обучаемых;

- задания на сопоставления, сравнения и т.п. [17].

Способы создания проблемных ситуаций:

1. Ситуация неожиданности, когда факты, выводы, явления кажутся парадоксальными, необычными. Основой могут служить занимательные опыты, например, искривление луча – полное внутреннее отражение.

2. Ситуация конфликта: когда новые факты вступали в противоречие со старыми теориями. Опыт Майкельсона, квантовая физика.

3. Ситуация предположения. Учитель предполагает о существовании какой-либо закономерности или явления и вовлекает в поиск учеников. Электрический ток, магнитное поле, а можно ли возбудить ток с помощью магнитного поля?

4. Ситуация опровержения. Учащимся предлагается доказать несостоятельность какой-либо идеи. Проекты вечного двигателя, из пушки на луну, и т.д.

5. Ситуация несоответствия жизненного опыта научным данным.

6. Ситуация неопределенности. Задание содержит недостаточно данных для получения однозначного решения. Учащийся должен обнаружить недостаточность данных и ввести дополнительные условия в решение.

С помощью проблемных ситуаций возможно изучить новые явления, законы, теории, решить задачи. Для создания проблемной ситуации используются:

1. Проблемные вопросы
2. Физические эксперименты (демонстрации)
3. Факты из истории открытия
4. Лабораторные работы
5. Экспериментальные задачи.

Для постановки задачи важно:

1. Правильно сформулировать вопрос

2. Проблема должна устанавливать логическую связь между ранее изученным материалом и новыми знаниями

3. Создавать видимые границы известного и неизвестного

4. Вызывать чувство удивления, когда сопоставляется новое с известным и понимать о необходимости приобретении новых знаний.

Для создания проблемной ситуации перед учащимся должно быть поставлено такое практическое или теоретическое задание, при выполнении которого учащийся должен открыть подлежащие усвоению новые знания или действия. При этом следует соблюдать такие условия:

а) задание основывается на тех знаниях и умениях, которыми владеет учащийся;

б) неизвестное, которое нужно открыть, составляет подлежащую усвоению общую закономерность, общий способ действия или некоторые общие условия выполнения действия;

в) выполнение проблемного задания должно вызвать у учащегося потребность в усваиваемом знании.

2. Предлагаемое ученику проблемное задание должно соответствовать его интеллектуальным возможностям.

3. Проблемное задание должно предшествовать объяснению подлежащего усвоению учебного материала.

4. В качестве проблемных заданий могут служить:

а) учебные задачи;

б) вопросы;

в) практические задания и т.п.[18].

Однако нельзя смешивать проблемное задание и проблемную ситуацию. Проблемное задание само по себе не является проблемной ситуацией, оно может вызвать проблемную ситуацию лишь при определенных условиях.

5. Одна и та же проблемная ситуация может быть вызвана различными типами заданий.

6. Возникшую проблемную ситуацию должен формулировать учитель путем указания ученику на причины невыполнения им поставленного практического учебного задания или невозможности объяснить им те или иные продемонстрированные факты.

Важно выявить «внутренние условия мышления» обучаемых, а именно:

- уровень знаний по изучаемой теме;
- интеллектуальные возможности обучаемых, уровень их развития[18].

В зависимости от выявленного уровня «внутренних условий мышления» обучаемых разрабатывается система конкретных заданий, выводящих на обнаружение противоречия на пути движения от незнания к знанию. К таким заданиям можно отнести:

- вопросы, требующие объяснить то или иное явление;
- вопросы, с помощью которых педагог преднамеренно сталкивает противоречивые суждения, мнения, оценки великих людей, ученых, самих обучаемых;
- задания на сопоставления, сравнения и т.п. [20].

1.4 Система методов проблемного обучения

1. Исследовательский метод.

Основные этапы:

- Исследовательского процесса:
- выявление неизвестных фактов,
- подлежащих исследованию;
- уточнение и формулировка проблемы;
- выдвижение гипотез;
- составление плана исследования;
- осуществление исследовательского плана,

- исследование неизвестных фактов и их связей с другими, проверка выдвинутых гипотез;
- формулировка результата;
- оценка значимости полученного нового знания, возможностей его применения.

Отличие исследовательского метода:

Учебная проблема не является новой истиной.

Стимулы учащихся к проведению исследования отличны от стимулов, побуждающих ученого к исследованию.

2. Проблемного изложения

Учитель раскрывает перед учащимися путь исследования, поиска и открытия новых знаний, готовя их тем самым к самостоятельному поиску в дальнейшем.

проблемное изложение подготавливает базу для применения эвристического метода, а эвристический метод - для применения исследовательского метода.

3. Эвристическая беседа

Степень проблемности проявляется по-разному: цепочка вопросов, обращенных к опыту, знаниям, размышлениям учеников; «называние» темы, постановка проблемы, которую дети решают под руководством преподавателя, выдвигая гипотезу, формулируя возможные пути ее решения, совместно обсуждая ход и результаты решения, экспериментируя, подтверждая или опровергая выдвинутую гипотезу[1];

Функции проблемного обучения

- развитие интеллекта, познавательной самостоятельности и творческих способностей обучающихся;
- усвоение обучающимися системы знаний и способов умственной практической деятельности;
- воспитание навыков творческого усвоения знаний (применение отдельных логических приемов и способов творческой деятельности);

- воспитание навыков творческого применения знаний (применение усвоенных знаний в новой ситуации) и умение решать учебные проблемы;
- формирование и накопление опыта творческой деятельности (овладение методами научного исследования и творческого отображения действительности);
- формирование мотивов обучения, социальных, нравственных и познавательных потребностей.

Достоинства

- обеспечивает особый тип мышления, глубину убеждений, прочность усвоения знаний и творческое их применение в практической деятельности;
- способствует формированию мотивации достижения успеха;
- развивает мыслительные способности обучающихся

Недостатки

- в меньшей мере, чем другие типы обучения применимо при формировании практических умений и навыков.
- требует больших затрат времени для усвоения одного и того же объема знаний по сравнению с другими типами обучения.
- не обеспечивает эффективного развития мыслительных способностей, обучающихся потому, что базируется на закономерностях репродуктивного мышления, а не творческой деятельности[4].

2 Методика проблемного обучения физике в школе на примере изучение темы «Законы сохранения в механике»

2.1 Особенности проблемного обучения в преподавании физики

1. Для создания проблемной ситуации перед обучающимся должно быть поставлено такое практическое или теоретическое задание, при выполнении которого обучающийся должен открыть подлежащие усвоению новые знания или действия. При этом следует соблюдать такие условия:

а) задание основывается на тех знаниях и умениях, которыми владеет обучающийся;

б) неизвестное, которое нужно открыть, составляет подлежащую усвоению общую закономерность, общий способ действия или некоторые общие условия выполнения действия;

в) выполнение проблемного задания должно вызвать у обучающегося потребность в усваиваемом знании.

2. Предлагаемое обучающемуся проблемное задание должно соответствовать его интеллектуальным возможностям.

3. Проблемное задание должно предшествовать объяснению подлежащего усвоению учебного материала.

4. В качестве проблемных заданий могут служить:

а) учебные задачи;

б) вопросы;

в) практические задания и т.п .

Однако нельзя смешивать проблемное задание и проблемную ситуацию. Проблемное задание само по себе не является проблемной ситуацией, оно может вызвать проблемную ситуацию лишь при определенных условиях.

5. Одна и та же проблемная ситуация может быть вызвана различными типами заданий.

6. Возникшую проблемную ситуацию должен формулировать учитель путем указания ученику на причины невыполнения им поставленного практического учебного задания или невозможности объяснить им те или иные продемонстрированные факты[6].

Организация проблемного обучения в практике имеет определенные сложности. Основные трудности, по мнению М.И. Махмутова, связаны с недостаточной разработанностью методики организации проблемного обучения в разных типах учебных заведений, сложностью подготовки учебного материала в виде проблемных познавательных задач, диалоговых конструкций, а также недостаточной подготовленностью педагога к организации проблемного обучения.

Вместе с тем в педагогической литературе в достаточной мере обобщен опыт организации проблемного изучения различных дисциплин (Д. В. Вилькеев, Г.Д- Армеева, В. И. Загвязинский, Ю.К. Бабанский, Е.П. Скворцова, Л.В. Реброва и др.), представлены основные технологические требования к организации проблемного обучения (И.А. Ильницкая).

Прежде чем планировать проблемное изучение темы (раздела), необходимо установить возможность его и дидактическую целесообразность. При этом нужно учитывать специфику содержания изучаемого материала, его сложность, характер информации (описательный или требующий обобщений, анализа, выводов)[16].

Важно выявить «внутренние условия мышления» обучаемых, а именно:

- уровень знаний по изучаемой теме;
- интеллектуальные возможности обучаемых, уровень их развития.

В зависимости от выявленного уровня «внутренних условий мышления» обучаемых разрабатывается система конкретных заданий, выводящих на обнаружение противоречия на пути движения от незнания к знанию. К таким заданиям можно отнести:

- вопросы, требующие объяснить то или иное явление;

- вопросы, с помощью которых педагог преднамеренно сталкивает противоречивые суждения, мнения, оценки великих людей, ученых, самих обучаемых;
- задания на сопоставления, сравнения и т.н.

И.Л. Ильницкая считает, что при разработке и остановке системы проблемных ситуаций именно последовательная система проблемных ситуаций является основным условием организации проблемного обучения. В системе проблемных ситуаций выявляется главная, доминантная и ряд вспомогательных. Формулировка основной проблемной ситуации представляет наибольшую трудность, но именно она обеспечивает активизацию познавательной деятельности обучаемых, делает процесс познания более целенаправленным и осмысленным[26].

Опыт показывает, что обучаемые не в состоянии сразу и непосредственно разрешить сформулированную основную проблему вследствие отсутствия у них необходимых умений организовать самостоятельную исследовательскую работу. Поэтому необходимо создание последовательной системы частных, вспомогательных проблем, которые способны вывести к пониманию основного проблемного вопроса. Это позволяет управлять познавательной деятельностью обучаемых, усваивать требуемые знания, овладевать способами исследовательской деятельности.

При организации проблемного обучения нельзя обойтись без традиционных методов обучения. Как правило, используются разнообразные методы. В зависимости от специфики и уровня сложности информации используют различные методы: репродуктивные, объяснительно-иллюстративные, поисковые, экспериментальные и др. [29].

2.2 Научно-методический анализ темы «Законы сохранения в механике»

Изучение в школе законов сохранения (ЗС) имеет большое познавательное и мировоззренческое значение. ЗС принадлежат к наиболее

общим законам природы. В отличие, например, от закона Паскаля, который справедлив лишь для жидкостей и газов и других законов, имеющих ограниченную область применения. ЗС энергии и импульса выполняется во всех физических процессах.

При изучении темы Законы сохранения в механике вводятся понятия, определяющие область применимости ЗС импульса и энергии.

Замкнутая система. Физическая система считается замкнутой, если внешние силы не действуют на эту систему.

Однако, поскольку действие, например, гравитационных сил простирается до бесконечности, то очевидно понятие замкнутая система является абстракцией. Это можно пояснить следующими примерами: система тел спутник, движется вокруг Земли, электрон движется вокруг протона в атоме. В ряде случаев, когда внешней силой можно пренебречь, систему можно считать замкнутой. В замкнутой системе действуют силы, которые называются внутренними.

Консервативные силы это силы работа которых не зависит от длины пути, а зависит только от положения начальной и конечной точек пути. К консервативным силам можно отнести ядерные силы, силу тяжести, силу упругости.

Система тел, в которой действует консервативная сила называется консервативной. Необходимо отметить, что если для применимости закона сохранения импульса достаточно, чтобы система тел была замкнутой, то для применимости закона сохранения энергии, необходимо еще чтобы внутренние силы, действующие в замкнутой системе были консервативными.

Импульс силы. Импульс тела.

Согласно второму закону Ньютона видно, что изменение скорости одного и того же тела зависит не только от силы, приложенной к телу, но и от времени ее действия. Это может наблюдаться на ряде опытов.

При быстром извлечении листочка из под стакана с водой, стакан остается на прежнем месте. Если привязать груз на нить и резко дернуть нижнюю нить, оторвется нижняя нить. Если в перечисленных опытах время действия силы увеличить, то даже при существенно меньших действиях силы стакан и груз получат заметные скорости. Таким образом, учащиеся подводятся к понятию импульса силы векторная величина, которая равна произведению силы на время ее действия. Эту физическую величину называли импульсом или количеством движения [8].

Затем переходят к закону сохранения импульса. Необходимо отметить, что при выводе формулы ЗС импульса учащимся надо объяснить, что в течение времени взаимодействия (столкновении) тел модули сил с которыми тела взаимодействуют, изменяются, оставаясь все время одинаковыми.

Полученный теоретический вывод иллюстрируется на опытах упругого и неупругого столкновения тел.

Интересен вывод ЗС импульса, основанный на серии опытов, подводящих учащихся к нему: а) при скатывании шара с наклонного желоба импульс приобретаемый в конечной точке прямо пропорционален скорости полета; б) при упругом соударении шара с таким же шаром, находящимся на горизонтальной лотке, происходит обмен импульсами (удар центральный); в) при упругом не центральном ударе направление разлета шаров оказывается различным. Измерив расстояния и произведя векторные сложения перемещений, получим ЗС импульса в векторной форме [9].

Закон сохранения энергии. На первой ступени обучения физики учащиеся получили представления об энергии. Если тело способно совершать работу, то оно обладает энергией. В 9 классе это представление необходимо развить. Энергия это физическая величина, которая зависит от состояния тела (системы тел), ее переход из одного состояния в другое определяют величиной совершенной работы. Наиболее простым видом механической энергии является кинетическая энергия, так как во всех случаях она определяется $mV^2/2$ и не зависит от того взаимодействует это

тело с другими телами или нет. Потенциальная энергия же энергия относящаяся к системе взаимодействующих тел, ее рассчитывают в зависимости от вида сил, обуславливающих существование этого взаимодействия. Целесообразно начать формирование понятия энергии в механике с рассмотрения кинетической энергии.

Кинетическая энергия. Используя определения работы и второй ЗН получим: - теорема о кинетической энергии. Заметим, что если работа больше нуля, то энергия возрастает в противном случае убывает.

Потенциальная энергия. При изучении этого вида механической энергии важно, чтобы школьники усвоили, что потенциальная энергия в механике это энергия взаимодействия по крайней мере двух тел; понятие потенциальной энергии относится к системе тел, а не к одному телу. Это основная задача, которую решает учитель при формировании этого понятия. Вторая задача расширить представление о потенциальной энергии, полученное учащимся на первой ступени. Необходимо подчеркнуть, что потенциальной энергией обладает не только тело поднятое над Землей, но и упруго деформирующаяся пружина или другое деформирующееся тело, дать понятие и характеристику потенциальной энергии. Третья задача, показать что нулевой уровень состояния системы произволен, так как разность энергий инвариантна, относительно этого выбора, хотя потенциальная энергия и зависит от выбора этого уровня[7].

При выводе формулы, связывающей изменение потенциальной энергии с работой сил, одно из тел системы принимается за неподвижное. Поэтому потенциальную энергию двух тел учащиеся привыкают рассматривать как энергию одного тела. Это осложняет процесс формирования понятия об этом виде энергии. Чтобы избежать осложнений, правильнее будет раскрывать следующее положение: изменение потенциальной энергии двух тел, взаимодействующих с силами, зависящими только от расстояния между ними, равно работе, взятой с противоположным знаком. Существует несколько способов вывода ЗС энергии. Рассмотрим некоторые из них:

1. В учебнике физики предлагается следующий методический подход: Рассматривается замкнутая система тел, в которой действуют только консервативные силы. Опираясь на теорему о кинетической энергии записываем, что A (например, при падении тела с высоты h_1 на высоту h_2), - механическая энергия. Сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой только консервативными силами, остается постоянной.

2. Выражение полученное для измерения полной механической энергии под действием внешних сил и внутренних консервативных сил. Анализируя это выражение приходим к выводу, что сумма кинетической и потенциальной энергии их взаимодействия остается постоянной, если выполняются условия: 1) работа внешних сил равна нулю; 2) работа внутренних сил равна нулю и работа внешних сил равна нулю. Первое условие выполняется для замкнутой системы, второе требует, чтобы в рассматриваемой системе тел не действовали неконсервативные силы, то есть силы, зависящие от относительных скоростей взаимодействующих тел, силы трения и т.д. При таком подходе определяется область применимости ЗС механической энергии[21].

2.3 Организация уроков физики по проблемному обучению

1. Интерес учащихся, а, следовательно, и их познавательная активность будет зависеть от того, как ставится проблема и каким путем учащиеся будут введены в проблемную ситуацию. Можно выделить несколько способов создания этих ситуаций.

- Ситуация неожиданности создается при ознакомлении учащихся с явлениями, выводами, фактами, вызывающими удивление, которые кажутся парадоксальными и поражают своей необычностью. Основой для создания такой ситуации часто служат занимательные опыты, которые можно

подобрать по многим темам программы. Например, искривление луча - явление полного отражения света, замерзание воды в теплой комнате (при испарении эфира) - явление испарения и т.д.

- Ситуация конфликта используется в основном при изучении физических теорий и фундаментальных опытов. Но можно использовать и при изучении текущих вопросов программы. Выдвигая очередную учебную проблему, учитель может высказать и обосновать взаимоисключающие, но на первый взгляд логичные гипотезы, предложив учащимся разобраться в возникшем противоречии[2].

- Ситуация предположения состоит в том, что учитель предполагает возможное существование какой-либо новой закономерности или явления. При этом он вовлекает учащихся в исследовательский поиск. Например, приступая к изучению электромагнитной индукции, учитель может выдвинуть следующее предложение:

Известно, что возникновение электрического тока всегда вызывает появление магнитного поля. Нельзя ли получить в известном смысле обратное явление: возбудить электрический ток в проводнике с помощью магнитного поля? Учащиеся обсуждают различные предположения для исследования выдвинутой проблемы. Роль учителя состоит в том, чтобы направить ход обсуждения в нужное русло, не задерживаясь подолгу на ошибочных соображениях.

- Ситуация опровержения создается в тех случаях, когда учащимся предлагается доказать несостоятельность какой-либо идеи, доказательства, проекта. Например, надо доказать несостоятельность проекта, положенного в основу романа Жюль Верна «Из пушки на Луну», а также несостоятельность проектов вечных двигателей и т.д.

- Ситуация несоответствия возникает в тот момент, когда жизненный опыт, понятия и представления, стихийно сложившиеся у учащихся, вступают в противоречие с научными данными. Очень часто, например, учащиеся считают, что воздух не способен оказывать давление. Но можно

поколебать их уверенность в этом, приведя пример: вода оказывает давление на погруженные в нее тела, так почему же воздух не может оказывать давление? Теперь можно предложить детям высказать аргументы «за» и «против» той и другой точек зрения. А потом найти теоретическое, а затем и опытное доказательство для разрешения созданной проблемной ситуации, продемонстрировав опыт с раздавливанием стекла. Этим самым доказать существование атмосферного давления.

- Ситуация неопределенности возникает в тех случаях, когда предъявляемое проблемное задание содержит недостаточно данных для получения однозначного решения. Тогда учащийся должен обнаружить недостаточность данных, затем либо внести их и решение становится определенным, либо провести исследование и определить границы, в которых может изменяться искомое неизвестное[10].

Однако не всегда возникает необходимость в применении таких способов. Нередко сформулированная учителем проблема своим содержанием уже вызывает интерес учащихся. Будит их мысль, вовлекает в активную познавательную деятельность, т.е. создает проблемную ситуацию. Например, при изучении явления теплопроводности, когда учащиеся уже знают, что теплота может передаваться постепенно от более нагретой части тела к менее нагретой, можно поставить вопрос:

Почему в помещениях под потолком температура воздуха бывает выше, чем в низу, около пола, хотя нагреватели (батареи отопления) находятся внизу?

Здесь учащиеся сталкиваются с принципиально новым для них явлением. Его нельзя объяснить передачей теплоты путем теплопроводности. Вопрос заинтересовывает учащихся - создается проблемная ситуация.

2 Педагогическая эффективность проблемного подхода зависит не только от удачного подбора проблемы и способа создания проблемной ситуации, но и от того, как учитель организует процесс решения проблемы, какова степень участия в этом школьников.

Существуют следующие этапы организации процесса решения проблемы:

- Постановка проблемы;
- Попытка найти выход из затруднения, вспоминая сходные ситуации, встречающиеся ему ранее, с тем, чтобы применить уже известную схему решения.

- Разработка способов проверки гипотезы и ее осуществление.

Малофеев Р.И. предлагает два основных способа - теоретическое обоснование гипотезы и экспериментальное доказательство. Теоретическое обоснование может проводиться методом математического анализа, геометрическим или графическим способом и путем логических рассуждений. Экспериментальное доказательство используется при изучении нового материала, когда высказываемые учащимися предположения и их обоснования проверяются на опыте[11].

Проблемное обучение и самостоятельный эксперимент учащихся.

В настоящее время самостоятельный эксперимент учащихся на уроке физики осуществляют в форме лабораторных работ, фронтальных опытов и физического практикума. Фронтальные лабораторные работы и опыты составляют основу практической, экспериментальной подготовки при обучении физике[14].

Известно, что выполнение лабораторных работ по инструкциям снижает степень самостоятельности учащихся; при этом все ученики (и сильные и слабые) находятся в одинаковых условиях. В большом затруднении обычно оказывается и учитель при оценке работ. Нередко оценку ставим главным образом за качество оформления отчета. Поэтому выполнение экспериментальных работ в виде небольших экспериментальных проблем (без инструкции) часто устраняет отмеченные затруднения учителя при оценке работ. У учителей, не проводивших лабораторные работы проблемного характера, нередко возникают сомнения в возможности их проведения: как быть с учениками, которые не найдут достаточно быстро

общей идеи решения поставленной задачи?; можно ли вообще творческий процесс так жестко регламентировать во времени и т.д. Можно сказать с уверенностью, что лабораторные работы проблемного характера не только реальны, но и необходимы. Успешное выполнение учащимися таких работ возможно при правильной методике их организации и проведения. В настоящее время накоплен достаточный опыт для успешного проведения таких лабораторных работ учителями ряда школ городов Казани, Кургана, Киева, Липецка и т.д. [13].

Приведу пример из опыта курганских учителей по проведению лабораторной работы проблемного характера в X кл. «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».

Проблемный эксперимент можно использовать и при изучении и при закреплении нового материала. Но было бы совершенно не правильно противопоставлять проблемный эксперимент перед экспериментом, выполняемый по инструкции. Опыт показывает, что применение проблемных экспериментов может быть очень эффективным средством обучения и развития учащихся, однако это возможно при условии разумного сочетания их с экспериментальными работами учащихся, выполняемыми по инструкции. Дело в том, что, во-первых, далеко не каждой работе можно придать проблемный характер и, во-вторых, даже если это возможно, то не всегда целесообразно.

Проблемный эксперимент не может иметь места в следующих случаях:

- Когда идея исследования слишком сложна, чтобы учащиеся могли найти ее самостоятельно;
- Когда имеют существенное значение отдельные детали эксперимента, которые учащиеся вряд ли смогут предусмотреть самостоятельно;
- Когда цель эксперимента сводится к формированию первоначальных умений и навыков учащихся (например, измерительных) или к наблюдению явлений, если проблема отсутствует (например, при наблюдении картины магнитных полей постоянных магнитов, броуновского движения и т. д.).

Но даже и в тех случаях, когда проблемная задача может быть поставлена, следует подумать о том, посильна ли она основной массе учащихся. Если нет уверенности в этом, проблемный эксперимент проводить нецелесообразно, например, если предыдущий материал, знание которого необходимо для выполнения проблемного задания, усвоен учениками слабо[23].

Опыт показывает, что проблемный эксперимент проходит наиболее успешно, когда небольшая группа учеников класса (3-6 человек) полностью самостоятельно выполняет задание, а преобладающая часть - с небольшой помощью учителя. Целесообразность (или нецелесообразность) применения проблемного эксперимента зависит во многом и от субъективных обстоятельств: общего уровня усвоения подготовленности учащихся данного класса, уровня усвоения ими тех вопросов, знание которых необходимо для выполнения работы, уровня практических умений и навыков, а также от того, насколько освоились учащиеся класса с проблемной формой проведения эксперимента[24].

Проблемное обучение при решении физических задач.

Решение физических задач в учебном процессе по физике занимает очень важное место. Проблемность обучения при решении физических задач предполагает систематическое применение в процессе обучения творческих задач, задач проблем. Что следует понимать под проблемной или творческой задачей? В книге «Творческие задачи по физике в средней школе» В.Г. Разумовский отвечает, что творческой задаче присуща существенная новизна в самом подходе к ее решению, а также необходимость поиска принципа решения. Разумовский В.Г. называет основные признаки творческой задачи: « Это задача, в которой сформулировано определенное требование, выполнимое на основе знания физических законов, но в которой отсутствуют какие-либо прямые и косвенные указания на те физические явления, законами которых следует воспользоваться для решения этой задачи». Отсутствие в задаче таких данных, которые являются прямой или косвенной

подсказкой идеи решения, делает задачу творческой, т.е. превращает ее в проблему. Но нередко возникает спор: можно ли ту или иную задачу считать творческой (проблемной). Понятие «задача-проблема» (творческая задача) не является абсолютным, ибо нельзя провести совершенно четкой границы между понятиями «логическая задача» и «творческая задача». Если говорить совершенно строго, то лишь тренировочные задачи, решаемые по одному образцу (когда меняются, лишь числовые данные), полностью лишены творческого содержания. Всякий отход от шаблона уже означает выход за пределы прежней ситуации, следовательно, включает элементы проблемности, требует поиска нового способа решения. Например, решение задач на расчет сопротивления по формуле $R = \rho l / S$ не требует никакого выхода за пределы известной ситуации, если однажды подобная задача решалась. Но уже задача определить площадь поперечного сечения (или диаметр) проводника означает выход за пределы прежней ситуации, предлагает поиск нового, ранее не применявшегося учеником способа решения. Однако элемент новизны задачи и элемент интуиции в мышлении здесь все же настолько незначительны, что задачу вполне можно рассматривать как чисто логическую. Творческий компонент в значительной мере усиливается, если искомое неизвестное формулируется в терминах, не связанных непосредственно с используемой формулой [31]. Например: «Определите материал проводника», (а не удельное сопротивление)

Творческий компонент еще больше возрастает, если конкретные данные в задаче отсутствуют, например, если ученикам предлагается придумать общий способ определения материала металлических проводников на основе знаний, которые они приобрели при изучении только что пройденного материала. Такие задачи еще не принято называть творческими, т.к. задача не содержит «существенной новизны»; такие задачи не являются и чисто логическими. Тем не менее, такие подготовительные задачи совершенно необходимы в системе проблемного обучения [30].

2.4 Применение методов проблемного обучения в преподавании темы физики «Законы сохранения в механике»

Проблемное обучение при объяснении нового материала. Оно может быть двух видов проблемная изложение или поисковая беседа. В теме «Законы сохранения энергии в механике» заложено сразу несколько тем такие как «Закон сохранения импульса» и «Закон сохранения энергии». Для начала мы попытались создать урок по теме «Закон сохранения импульса» в 9 А классе, средствами технологии проблемного обучения, а именно проблемное изложение.

Тип урока: урок изучения и первичного закрепления новых знаний.

Дидактическая цель: создать условия для осознания и осмысления блока новой учебной информации по теме «Импульс. Закон сохранения импульса» средствами технологии проблемного обучения.

Цели по содержанию:

Обучения – способствовать формированию понятий: импульса тела, импульса силы, замкнутая система, внутренние силы, внешние силы; сформулировать закон сохранения импульса.

Воспитания – формирование исторического взгляда на развитие физики как науки; способствовать формированию межличностного общения в процессе парной работы.

Развития – продолжить развитие умений работать с учебным текстом, структурирование материалов в виде схем, опорных конспектов; развитие познавательного интереса к физике.

Ход урока:

Организационный момент: Учитель принимает отчет дежурного. Определяет готовность класса к учебным занятиям. Приветствует класс.

Обучающийся дежурный сдает отчет об отсутствующих на уроке.

Проверяют готовность рабочего места к учебному занятию.

Актуализация знаний: Я хотела бы вам прочитать очень интересное высказывание Рене Декарт (французский философ, физик, математик и физиолог)

“Я принимаю, что во Вселенной ... есть известное количество движения, которое никогда не увеличивается, не уменьшается, таким образом, если одно тело приводит в движение другое, то теряет столько своего движения, сколько его сообщает” (см. рисунок 1).

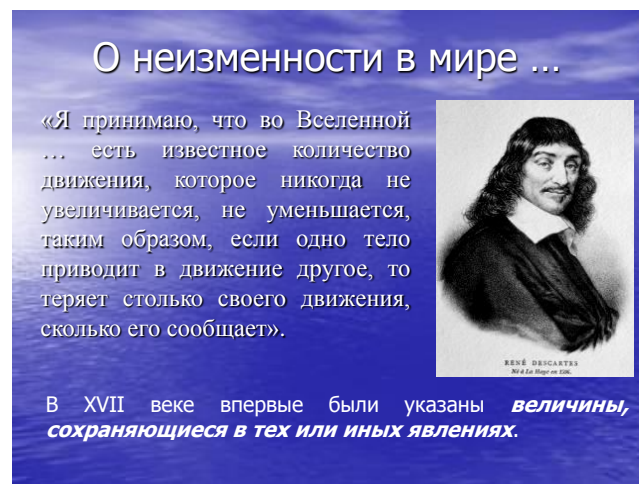


Рисунок 1 –Высказывание

Мысль о какой-то неизменности, которая должна быть в мире, где все меняется, ничего не вечно, родилась в глубокой древности, но существовала в виде философских и религиозных идей до XVII века, когда впервые были указаны величины, сохраняющиеся в тех или иных явлениях.

Вспомним, какие механические явления мы рассматривали на занятиях?

Отвечают на вопрос

механическое движение— изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени;

взаимодействие тел – действие одного тела на другое, приводящее к изменению скорости (т.е. появлению ускорения) или деформации(см.рисунок 2).

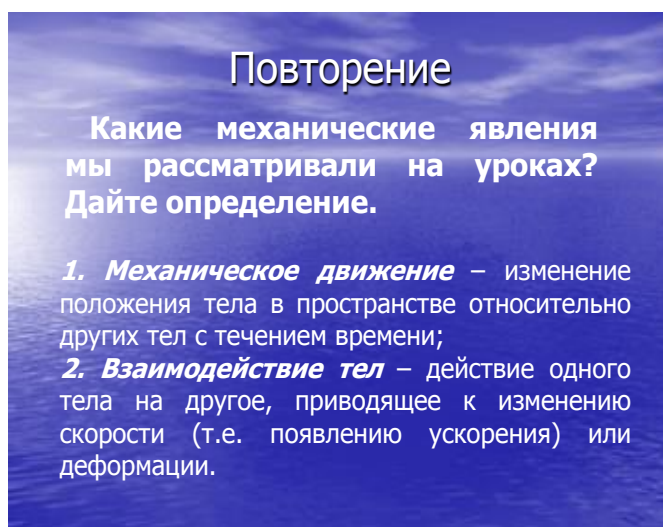


Рисунок 2 – Повторение

Смотрим на экран, почему пушка отъехала назад? Внимательно выслушав гипотезы, обращаем внимание учеников опять на экран, показываем следующее видео. Почему скорость изменилась?

Чтобы правильно ответить на вопрос задачи не хватает знаний, которыми мы обладаем, поэтому рассмотрим новый материал.

Тема урока: “Импульс. Закон сохранения импульса”

Какие цели мы поставим сегодня на урок?

Пытаются ответить на вопрос. Предлагают варианты решения задачи, выдвигают гипотезы.

Отвечают на вопросы:

1) Какие физические явления рассматриваются в данной задаче?

- Взаимодействие тел: барон Мюнхгаузен, конь – рука.

2) Что происходит в результате взаимодействия тел?

- Изменяются скорости тел: барона Мюнхгаузена, коня – руки.

Записывают тему урока в тетради.

Знать: понятия: импульс тела, импульс силы, внешние силы, внутренние силы, замкнутая система; закон сохранения импульса.

Применять: закон сохранения импульса при решении задач.
(см.рисунок 3)

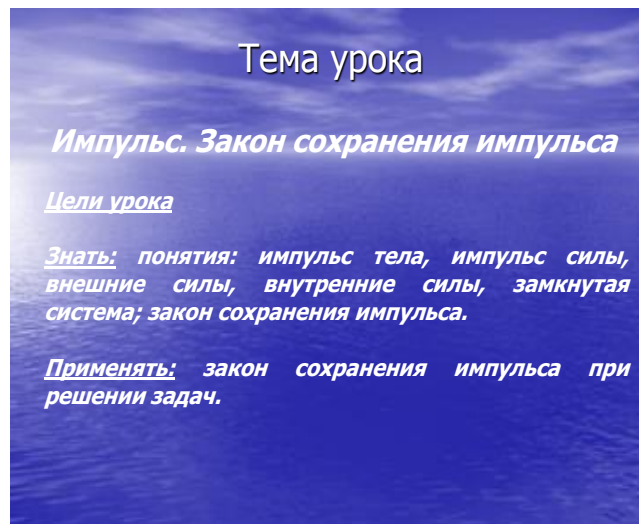


Рисунок 3 – Тема урока Импульс. Закон сохранения импульса

Изучение нового материала:

У нас появилась уникальная возможность видеть репродукции картин достаточно известных художников нашей школы, чтобы их называть, объединенных единой темой “Мир механических явлений (механическое движение и взаимодействие тел)”.

- Рассмотрите эти рисунки и ответьте на вопросы(см.рисунок 4,рисунок 5,рисунок 6,рисунок 7)
- Каковы причины изменения скорости тел?
- Какие тела взаимодействуют?



Рисунок 4 – Мир механических явлений: ракета, шланг



Рисунок 5 – Паруса



Рисунок 6 – Дорожно-транспортное происшествие



Рисунок 7 – Дорожно-транспортное происшествие

Запишем определение

Силы, с которыми тела взаимодействуют между собой, являются внутренними силами. Система таких тел – замкнутая.

Введем понятие импульса.

Самостоятельная работа с учебником (§ 41 стр. 99)

Записываемый материал проговаривается одним из учащихся, которого спрашивает учитель.

Вопросы для организации самостоятельной работы:

1. Что называют импульсом тела?
2. Какая это величина: векторная или скалярная?
3. Какое направление имеет импульс? (Сделайте пояснительный рисунок)
4. Что называют импульсом силы?
5. Единица импульса тела: единица импульса силы: _____

Рассмотрим упругое взаимодействие двух тел массами m_1 и m_2 , движущихся со скоростями v_1 и v_2 навстречу друг другу.

Можно решить задачу, не прибегая к сложным математическим расчетам, если считать: 1) время взаимодействия очень мало; 2) силы взаимодействия не влияют на изменение скорости.

- Какие силы действуют на тела? (внешние силы: сила тяжести и сила нормальной реакции).
- Каков результат действия сил? (результатирующая сила равна нулю).
- Какова данная система тел? (замкнутая система).
- Запишите импульс тел до взаимодействия.
- Что можно сказать о силах F_1 и F_2 ? На основании какого закона?
- Запишите импульс тел после взаимодействия.
- Запишем формулировку закона сохранения импульса

Векторная сумма импульсов тел не изменяется с течением времени при любых движениях и взаимодействиях этих тел.

Внутренние силы не изменяют импульс системы.

- Математическая запись: $m_1 v_{1x} + m_2 v_{2x} = m_1 u_{1x} + m_2 u_{2x}$
- Границы применимости закона сохранения импульса: замкнутая система.

Проблемная задача.

Рассматривают картинки, отвечают на вопросы.

1. Движение ракеты (оболочка ракеты – топливо).
2. Движение шланга, при включении воды (шланг – вода).
3. Движение парусной лодки (парус, лодка – воздушный поток).
4. Столкновение автомобилей: движение навстречу друг другу, один покоился, другой автомобиль двигался, автомобиль – столб (два автомобиля).

Наблюдают. Отвечают на вопросы.

Записывают определение в тетради

Работают самостоятельно с учебником. Индивидуальная работа.

Отвечают на вопросы учителя

Записывают в конспект формулировку закона сохранения импульса, его математическую запись и границы применимости.

Отвечают: изменить импульс системы тел могут только внешние силы, следовательно, поднять себя таким образом нельзя, потому что в данной системе действуют только внутренние силы

До взаимодействия импульс системы был равен нулю. Действие внутренних сил не может изменить импульс системы, следовательно, после взаимодействия импульс будет равен нулю.

Первичное закрепление учебного материала:

Работаем в парах

Рассмотрите самостоятельно упругое взаимодействие тел, при условии, что одно тело до взаимодействия покоилось; неупругое взаимодействие тел.

Демонстрация

Два шарика подвешены на нитях. Один из них отводят на некоторый угол и отпускают.

Вопросы:

- Какую физическую систему мы выбирает для изучения?
- Как направлен импульс первого шарика в момент удара о второй шарик?

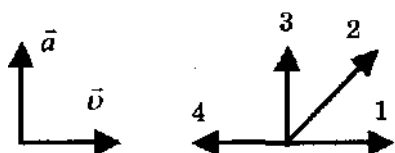
- Каков импульс второго шарика после соударения?
- На какой угол отклонится второй шарик после взаимодействия?
- Выполняется ли закон сохранения импульса?

Тестирование:

1. Тело массой m движется со скоростью \vec{v} . Как найти импульс тела?

- 1) $\frac{mv^2}{2}$ 2) $\frac{mv}{2}$ 3) mv 4) $m\vec{v}$

2. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление импульса тела?



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

3. Два шарика массой по 200 г движутся навстречу друг другу с одинаковыми скоростями. Выберите верное(-ые) утверждение(-я).

А: импульсы этих шаров равны

Б: проекции импульсов этих шаров равны

В: модули импульсов этих шаров равны

- 1) Только А 2) Только Б 3) Только В 4) А и Б

4. Чему равен импульс тела массой 400 г при скорости 4 м/с?

- 1) 1,6 кг·м/с 2) 0,8 кг·м/с 3) 32 кг·м/с 4) 64 кг·м/с

Подведение итогов занятия:

Пушка отъехала назад? Снаряд и пушка — замкнутая система, в которой действует закон сохранения импульса. В результате выстрела из пушки импульс самой пушки и импульс снаряда изменятся. Но сумма импульсов пушки и находящегося в ней снаряда до выстрела останется равной сумме импульсов откатывающейся пушки и летящего снаряда после

выстрела. Почему скорость тележек изменилась, при утяжелении одной из них.

Информация о домашнем задании (см.рисунок 8).

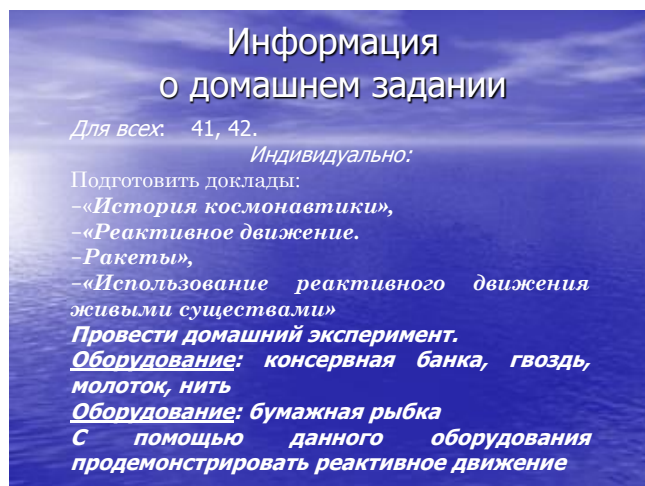


Рисунок 8 – Домашнее задание

Общее: § 38

Анализ проведенных уроков:

После проведении урока по физике в 9 А класс по теме «Импульс. Закон сохранения импульса» применяя методику проблемного обучения, на следующем уроке, мы решили провести фронтальный опрос обучающихся, после чего дать тестовое задание по этой теме. Дети отвечали активно, правильно аргументируя свой ответ. Тоже самое мы провели в 9 Б классе, но этим обучающимся тема девалась в виде изложения, то есть обычным способом. И мы результаты оценок занесли в таблицу 1, взяв среднее число обучающихся, которые дети получили при выполнении тестирования по теме «Импульс. Закон сохранения импульса»(см. таблицу 1).

Таблица 1 Результаты Закона сохранения импульса

9 А	Имя	Оценка	9Б	Имя	Оценка
	Данил А	3		Мария Б	4
	Павел Б	4		Александр В	3
	Евгений Б	5		Максим Г	3

9 А Имя	Оценка	9Б Имя	Оценка
Ангелина Б	5	Артем Г	3
Анастасия Б	5	Станислав Д	4
Александр В	3	Дмитрий Д	4
Дарья Г	5	Юлия З	5
Артем Е	4	Анастасия И	3
Антон З	4	Артем К	4
Сергей З	5	Руслан К	3
Владислав К	3	Денис К	3
Ольга К	5	Андрей Л	4
Павел К	3	Артур Л	3
Дарья Л	4	Валерия М	5
Анастасия Л	4	Артем М	4
Ангелина М	4	Даниил М	3
Илья П	4	Владислава Н	3
Егор П	5	Эдуард П	3
Средняя оценка	4.16	Средняя оценка	3.56

Исходя из результатов таблицы 1, мы можем сделать вывод, что дети, которым новый материал объясняли при помощи методов проблемного обучения(которые сами добывали информацию из источников и при помощи обучающего) материал усвоили лучше, чем дети, которым материал давали в готовом виде. Так же мы составили диаграмму (см. рисунок 9), для более наглядного метода.



Рисунок 9-Результаты тестирования Закон сохранения импульса

А также проблемное обучение может использоваться, не только, для изучения нового материала, но и для закрепления уже пройденного. Проблемное обучение начинается с организации проблемной ситуации. При использовании проблемных ситуаций учителю необходимо все время давать возможность ученикам высказывать свои гипотезы по поводу решаемых задач или поставленных опытов. Применение такой технологии позволяет вовлечь учащихся в продуктивную познавательную деятельность при решении физических задач. Примером использования данной технологии может служить обобщающий урок «Применение закона сохранения энергии в механических процессах». Мы решили провести его в 9 Б классе.

Дидактическая цель урока: понимание практической значимости, пользы приобретенных знаний и умений по теме «Закон сохранения энергии в механике».

Задачи урока:

образовательные: научиться применять полученные знания по теме в новых ситуациях;

развивающие: создать условия для развития исследовательских и творческих навыков, умений сравнивать и анализировать различные точки зрения, выделять главное, делать выводы;

воспитательные: воспитание настойчивости и целеустремленности в овладении знаниями; создать условия для повышения интереса к углубленному изучению.

Тип урока: комплексное применение знаний.

Форма организации: фронтальная, парная, групповая, индивидуальная.

ЭТАПЫ УРОКА

1. Организационный момент.
2. Мотивация и целеполагание.
3. Актуализация знаний.
4. Применение знаний и умений: решение качественных, количественных и экспериментальных задач, мысленный эксперимент, компьютерное моделирование.
5. Выполнение тестового задания.
6. Подведение итогов урока и рефлексия.
7. Информация о домашнем задании.

Мотивация

Учитель. Посмотрите внимательно на это видео.

Вопрос: Почему нужно прыгать на согнутые ноги, а не на прямые, и как бы «пружинить» в момент приземления? Какие физические законы нужно применить для объяснения этой ситуации?

Подсказка: На экране приведено высказывание немецкого ученого Германа Гельмгольца: «Энергия не исчезает и не создается вновь, но энергия одного вида переходит в эквивалентное количество энергии другого вида» (см. рисунок 10). О каком законе идет речь?

Герман Гельмгольц, 1847 г.

«Энергия не исчезает и не создается вновь; но энергия одного вида может переходить в эквивалентное количество энергии другого вида».

Рисунок 10 – Высказывание

Давайте сформулируем тему и цель урока.

Тема урока: «Закон сохранения энергии в механических процессах».

Цель урока: Научиться применять закон сохранения энергии при решении физических задач, и повседневной жизни(см.рисунок 11).

Тема урока: «Применение закона сохранения энергии в механических процессах».

Цель урока: научиться применять закон сохранения энергии при решении задач.

Рисунок 11 – Тема урока Применения закона сохранения энергии

Актуализация знаний.

Давайте вспомним(см. таблицу 2):

Таблица 2 Вопросы для повторения

Вопросы	Ответы
1.Определение закона сохранения и превращения энергии	В замкнутой системе, в которой действуют консервативные силы, полная механическая энергия сохраняется.
2.Формульную запись закона	$E_{\text{п}} + E_{\text{к}} = \text{const}$ или $(E = \text{const})$. При решении задач: $E_2 - E_1 = 0$ E_1 и E_2 полная механическая энергия в начальной и конечной точках. Полная механическая энергия: $E = E_{\text{п}} + E_{\text{к}}$
Вопросы	Ответы
3.Если в системе действуют не консервативные силы (силы трения).	Механическая энергия убывает, ее изменение равно работе сил трения: $E_2 - E_1 = A_{\text{тр}}$ В результате действия трения поверхности тел нагреваются. Механическая энергия превращается в теплоту: $Q = - A_{\text{тр}}$

IV этап урока. Применение знаний и умений: решение качественных, количественных и экспериментальных задач, мысленный эксперимент, компьютерное моделирование.

1. Решение проблемной задачи (см. рисунок 12).



Рисунок 12 – Проблемная задача

В каком направлении надо бросить мяч с высоты h , с начальной скоростью V_0 , чтобы он упал на Землю с максимальной скоростью?

А) вертикально вверх Б) вертикально вниз В) горизонтально

Согласно закону сохранения энергии: «Энергия не возникает из ничего, а переходит из одной формы в другую», это значит невозможно создать машину, которая станет работать без дополнительного потребления энергии. И действительно существование «вечных двигателей» противоречит закону сохранения энергии. Создание «вечного двигателя» было бы чудом, но чудес не бывает.

Все проекты «вечных двигателей» содержат ошибки, указывающие на то, что их авторы недостаточно хорошо знают законы физики (см. рисунок 13).



Рисунок 13 – Вечных двигатель

Предлагаю вам представить себя в роли конструкторов в бюро изобретений, мысленно провести эксперимент и выяснить в чем заключается ошибка предложенного проекта «вечного двигателя». Автор проекта предполагал, что больший вес воды в сосуде слева заставляет воду подниматься по узкой трубке, увеличивая ее потенциальную энергию. При падении вниз потенциальная энергия воды превращается в кинетическую

энергию. Падая на колесо, вода заставляет его вращаться, следовательно, совершает полезную работу.

Что неверно в таком рассуждении?

Вывод:

энергия не может появиться у тела, если оно не получило его от другого тела(см.рисунок 14).

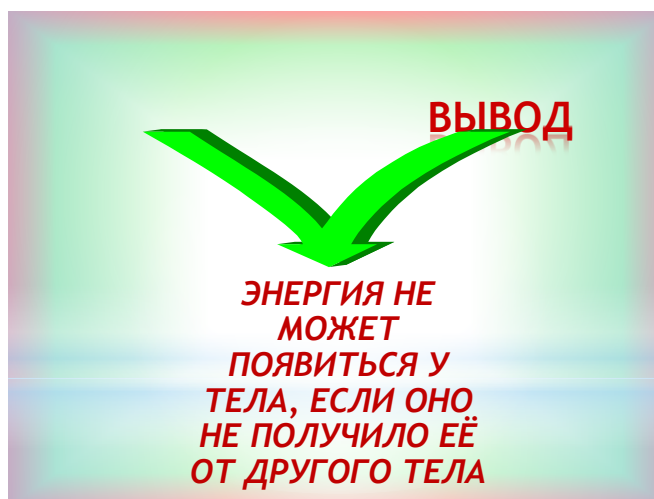


Рисунок 14 –Вывод

Решение задачи «Длина тормозного пути» с использованием интерактивной модели.

Автомобиль, двигавшийся со скоростью V_0 начал экстренное торможение. Найти тормозной путь автомобиля, если тормозной путь шин о дорогу равен μ . [22]

Учащиеся решают задачу, применяя закон сохранения энергии, и получают результат $S = V_0^2 / 2\mu g$. Решение задачи записывается на доске. Учитель: Эту формулу мы получили, применяя закон сохранения энергии, и если она справедлива, т.е. «работает», следовательно, закон сохранения энергии выполняется. Проверим это на интерактивной модели. (Используется интерактивная программа «Живая физика», раздел «Применение закона сохранения энергии»). Модель автомобиля движется по дороге. В момент, когда автомобиль выезжает на коричневый участок

дороги, включаются тормоза, на автомобиль начинает действовать сила трения. Задавая начальные значения величин $m_0=10$ кг, $V_0=10$ м/с, $\mu=0,4$ получают тормозной путь $=12,5$ м. Вопросы учащимся: Зависит ли длина тормозного пути от того нагружен автомобиль или нет? Как зависит тормозной путь автомобиля от его скорости, коэффициента трения? Предположения учащихся проверяются на интерактивной модели(см.таблицу 3).

Таблица 3 Решение задачи на торможение

Начальные значения величин	Тормозной путь	Заданные значения величин	Тормозной путь
$m_0=10$ кг	$S=12,5$ м	$m=5$ кг	$S=12,5$ м
$V_0=10$ м/с,		$V=20$ м/с,	$S=50$ м
$\mu=0,4$		$\mu=0,8$	$S=6,25$ м

Полученные результаты опыта убеждают учащихся, что реально формула тормозного пути справедлива, они делают вывод, что закон сохранения энергии выполняется.

5 этап урока. Выполнение тестового задания. (Демонстрация слайдов на интерактивной доске с использованием шторки).

Т1. Запись закона сохранения механической энергии.

Какое из приведенных ниже выражений может соответствовать закону сохранения механической энергии?

А) $\vec{F}\Delta t = m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1$

Б) $A = mgh_2 - mgh_1$

В) $mgh = mv^2/2$

Г) $A = mv_2^2/2 - mv_1^2/2$

Т2. Запас энергии тележки, движущейся по холмам (см.рисунок 15).

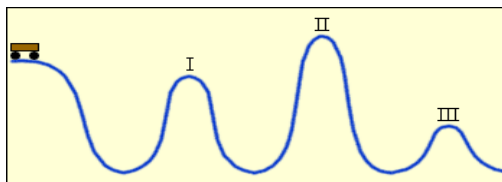


Рисунок 15 – Движение по холмам

Какую из вершин тележка сможет преодолеть после спуска с «горки», если потерями энергии можно пренебречь? Начальная скорость тележки равна нулю.

- А) Только I Б) I и II В) I и III

Т3. Изменение полной механической энергии груза совершающего колебания на пружине.

Максимальное значение кинетической энергии свободно колеблющегося на пружине груза равно 5 Дж, максимальное значение его потенциальной энергии 5 Дж. Как изменяется полная механическая энергия груза?

- А) Не изменяется и равна 5 Дж.
 В) Не изменяется и равна 10 Дж.
 Б) Не изменяется и равна 0.
 Г) Изменяется от 0 до 10 Дж.

Т4. График зависимости полной механической энергии от времени (см. рисунок 16). Тело, брошенное под углом к горизонту, движется по параболе (1). Какой из графиков (2,3,4) соответствует графику зависимости полной механической энергии, от времени движения тела?

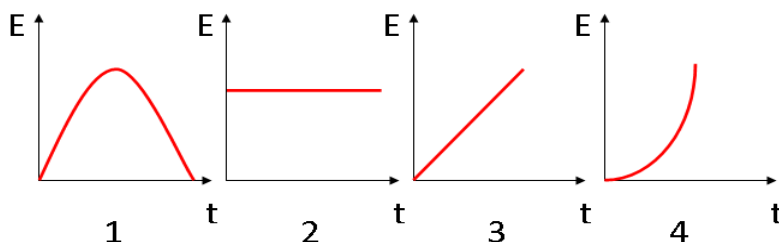


Рисунок 16 – График зависимости

Объяснение вопроса мотивации. Почему нужно прыгать на согнутые ноги, а не на прямые, и как бы «пружинить» в момент приземления? Какие физические законы нужно применить для объяснения этой ситуации?

(Закон сохранения энергии. Увеличивается путь торможения, уменьшается сила удара. Это убережет нас от травматизма. Аналогично: не ходите зимой по гололёду на прямых ногах, ходите на ногах чуть при согнутых, как бы «пружиня»)[30].

Учитель: Какие выводы по уроку вы бы сделали? Что на ваш взгляд было важным, главным и полезным на уроке?

Выводы учащихся могут быть такими:

- Важно знать, что тормозной путь пропорционален квадрату начальной скорости, чем больше скорость, тем больше тормозной путь. Вот почему нельзя перебегать дорогу перед близко идущим транспортом.
- Знание закона сохранения может пригодиться в повседневной жизни, (может уберечь от травматизма).
- Знания закона сохранения энергии помогают понять, почему нельзя создать «вечный двигатель».
- В опыте «связанные маятники» можно было видеть «движение» энергии от одной части системы к другой.
- Использование закона сохранения энергии намного упрощает решение задач.
- Все задачи, решенные во время урока, убеждают в том, что закон сохранения энергии выполняется в любом случае.

7 этап урока. Информация о домашнем задании

Задача-исследование.

Два упругих мячика разной массы при падении на стол отскакивают на высоту, чуть меньшую начальной высоты и вы знаете теперь почему (экспериментальная задача). Это очевидно. А если положить легкий мячик на тяжелый и отпустить их вместе. Как выдумаете, на какую высоту поднимется легкий мячик после удара о стол? Попробуйте угадать результат. Учащиеся

высказывают свои предположения. Затем учитель предлагает проверить это на компьютерной модели.

Учащиеся видят, что после отскока, теннисный мячик поднимается на высоту в несколько раз большую первоначальной. Это кажется «невероятным».

Не нарушается ли здесь закон сохранения энергии?

Во сколько раз высота подъёма легкого мячика больше первоначальной? Исследуйте явление.

Анализ проведенных уроков:

После проведении урока по физике в 9 Б класс по теме «Закон сохранения энергии в механике» применяя методику проблемного обучения, на следующем уроке, мы решили провести фронтальный опрос обучающихся, после чего дать тестовое задание по этой теме. Дети отвечали активно, правильно аргументируя свой ответ. Тоже самое мы провели в 9 А классе, но этим обучающимся тема дедалась в виде изложения, то есть обычным способом. И мы составили таблицу 4 оценок, взяв среднее число обучающихся, которые дети получили при выполнении тестирования по теме «Закон сохранения энергии в механике»(см.таблицу 4).

Таблица 4 Результаты тестирования Закон сохранения энергии

9 Б	Имя	Оценка	9А	Имя	Оценка
	Мария Б	4		Данил А	3
	Александр В	4		Павел Б	3
	Максим Г	4		Евгений Б	3
	Артем Г	3		Ангелина Б	4
	Станислав Д	4		Анастасия Б	4
	Дмитрий Д	4		Александр В	3
	Юлия З	5		Дарья Г	5
	Анастасия И	3		Артем Е	3
	Артем К	4		Антон З	4
	Руслан К	4		Сергей З	4
	Денис К	3		Владислав К	4

9 Б Имя	Оценка	9А Имя	Оценка
Андрей Л	5	Ольга К	4
Артур Л	4	Павел К	3
Валерия М	5	Дарья Л	3
Артем М	4	Анастасия Л	3
Даниил М	4	Ангелина М	3
Владислава Н	4	Илья П	4
Эдуард П	4	Егор П	4
Средняя оценка	4	Средняя оценка	3.6



Рисунок 17- Результаты тестирования Закон сохранения энергии

Исходя из результатов таблицы 4, мы можем сделать вывод, что дети, которым новый материал объясняли при помощи методов проблемного обучения(которые сами добывали информацию из источников и при помощи обучающего) материал усвоили лучше, чем дети, которым материал давали в готовом виде (см. рисунок 17). И если обратим внимание на диаграмму, которую мы изобразили, можно увидеть, что применение методов проблемного обучения благополучно влияет на понимание, запоминание и усваивания знаний. Можем сделать вывод что можно применять проблемное обучение при изучении, сложных и тяжелых для восприятия, тем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе мы разработали два план-конспекта по физике, с использованием методов проблемного обучения, разработали и сняли два видео для демонстрации и задания проблемы, так же две презентации к урокам. И разработали два тестовых задания для проверки усвоения материала, и для сравнения результатов и выявления, лучшего метода усвоения знаний. Сравнили результаты, занесли их в таблицы, построили диаграмму, разработали рекомендации для обучающихся, которые будут использовать метод проблемного обучения на уроках физики при изучении тем «Законы сохранения в механике»:

1. Обучающий может использовать в работе проблемные ситуации из учебника, может самостоятельно продумывает разные проблемные ситуации во время подготовки к уроку, а также создаёт их во время занятий. Создать проблемную ситуацию можно подбором и с помощью противоречий внешне или по существу теоретических положений и фактов. Новые факты и известные теории могут быть несовместимы и противоречивы. Для обучающихся проблема предстает в виде познавательной трудности. Анализ поставленной проблемы требует активизации знаний, умений, навыков обучающихся. В отдельных случаях необходимо предоставить опорные знания, необходимые для решения данной проблемы.

2. Предположение о возможных способах разрешения проблемы на основе проделанного анализа проблемной ситуации, сравнения исходного и требуемого состояния исследуемого процесса, с опорой на известные законы. Продуктивно будет, если обучающийся пробует решить проблему до того, как получает решение.

3. Возможные вопросы к обучающимся для осознания и взаимосвязи с обучающим:

- Какие моменты процесса поиска представляли важные этапы решения?

- Какой момент решения был самым важным?
- В чём состояла самая главная трудность?
- Что можно улучшить?
- Какой приём можно применять в похожей ситуации?

4. Для успешного выполнения проблемного задания на начальном этапе обучающему необходимо:

- Организовать и направить на работу с учебно-методической литературой, графическими пособиями (таблицами, схемами, графиками, моделями).
- Выделить основные категории и понятия.
- Разработать пошаговое описание методов и приёмов для достижения поставленной цели и творчески развивающие.
- Рекомендовать работу с информационными компьютерными технологиями для обеспечения поиска и обмена информацией.
- Дать возможность обучающимся самим выбирать удобную для них форму работу — индивидуально, в парах, в малых группах.

Организованная подобным образом работа позволяет обучающимся:

- решать определённые практические задачи, стоящие перед ними не только на уроках физики, но и в различных жизненных ситуациях;
- выдвигать собственные проблемы, критически оценивать реальную ситуацию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бабанский Ю.К. Проблемное обучение как средство повышение эффективности учения школьников. - Ростов-на-Дону, 1970.
2. Вилькеев Д.В. Познавательная деятельность учащихся при проблемном характере обучения основам наук в школе. - Казань, 1967.
3. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. - М.:Изд-во МГУ, 1985.
4. Дик Ю.И., Коровин В.А. Программы для общеобразовательных
5. Дреус У., Фурман Э. Организация урока (в вопросах и ответах). Век Х. Оценки и отметки: Перевод с немецкого. Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1984. – 128 с.
6. Зотов Ю.Б. Организация современного урока: Книга для учителя / Под редакцией П.И. Пидкасистого. – М.: Просвещение, 1984. – 144 с.
7. Каменецкий С.Е., Пурышевой Н.С. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2000.
8. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Физика.: Учеб. для 9 кл. сред. шк. - М.:Просвещение, 1990.-с. 191
9. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Физика: Учебник для 9 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1994.
10. Константинов Н.А. и др. История педагогики: Учебник для студентов. – М.: Просвещение, 1982. – 448 с.
11. Крутецкий В.А. Основы педагогической психологии. – М.: Просвещение, 1972.
12. Кудрявцев Т.В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. – М.: Знание, 1991.
13. Кухарев Н.В. На пути к профессиональному совершенству: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 159 с.

14. Максимова В.Н. Проблемный подход к обучению в школе Методическое пособие по спецкурсу Л.1973.
15. Махмутов М. И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975.
16. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей. – М.: Просвещение, 1977.
17. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения М. Педагогика 1977.
18. Махмутов М.И. Современный урок. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: Педагогика, 1985. – 184 с.
19. Онищук В.А. Урок в современной школе. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981. – 191 с.
20. Педагогика / Под ред. Пидкасистого П.И.-М.,1998. – 548 с.
21. Петрушин С.Ф., Сидорина М.С., Кунева С.Н. Актуальные проблемы обучения и воспитания учащихся: Учебно-методическое пособие. – Брянск, 1998.
22. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие для студентов педагогических вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2000.
23. Программы общеобразовательных учреждений: Физика. Астрономия. – М.: Просвещение, 1994.
24. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике М.: Просвещение, 1988.
25. Сердюченко О.И. Современные образовательные технологии // Научно-практический журнал «Завуч», 2002, № 2.
- учреждений. М.: Просвещение, 1994.- с.250.
26. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного обучения в современной школе. – М.: Сентябрь, 2000. – 176 с.
27. Яковлев Н.М., Сохов А.М. Методика и техника урока в школе: В помощь начинающему учителю.- 3-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.

Интернет-источники

28. <http://www.ed.gov.ru/> - Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию.
29. <http://festival.1september.ru/> - Сайт Фестиваля педагогических идей «Открытый урок».
30. <http://teacher.org.ru/> - конкурс «Учитель года России».
31. <http://www.fpru.org/> - Фонд поддержки российского учительства.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Презентация к уроку «Закон сохранения импульса»
располагается на CD-R диске.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Презентация к уроку «Применение закона сохранения энергии»
располагается на CD-R диске.